

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3128758 A1**

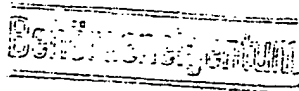
⑥① Int. Cl. 3:
F25D21/06

⑳ Aktenzeichen:
㉔ Anmeldetag:
㉕ Offenlegungstag:

P 31 28 758.1-13
21. 7. 81
10. 2. 83

㉚ Anmelder:
Krönert Elektro GmbH & Co KG, 5880 Lüdenscheid, DE

㉚ Erfinder:
Salzmann, Heinz, 5880 Lüdenscheid, DE



Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥④ »Verfahren zur Regelung des automatischen Abtauens der Verdampferplatte in Kühlschränken«

Um bei Kühlschränken ein Abtauen der Verdampferplatte nur bei Eisbildung erfolgen zu lassen, wird ein Verfahren zur Regelung des automatischen Abtauens der Verdampferplatte in Kühlschränken u.dgl., wobei der Verdampferplatte zum Abtauen kurzzeitig Wärme zugeführt wird und die Innentemperatur des Kühlraumes ständig gemessen wird, vorgeschlagen, bei dem die Temperatur der Verdampferplatte in der Ruhephase des Kühlkompressors gemessen und mit dem Temperaturmeßwert des Kühlraumes verglichen wird und daß nur bei vereisungsbedingten Meßwertdifferenzen der Verdampferplatte Wärme zugeführt wird. (31-28 758)

DE 3128758 A1

DE 3128758 A1

PATENTANWALT
DIPL.-ING. JOHANNES PAPPROTH
5880 Lüdenscheid · Oenekinger Weg 7 · ☎ (02351) 20855

21.07.81

3123758

Patentanwalt Dipl.-Ing. Papproth · 5880 Lüdenscheid · Oenekinger Weg 7

Meine Akten-Nr.

25.22

bitte angeben

Ihr Zeichen:

Datum: 17. Juli 1981

Sache:

neue Patentanmeldung der

Firma
Krönert Elektro GmbH. & Co.
Talstr. 102-104

5880 Lüdenscheid

"Verfahren zur Regelung des automatischen Abtauens
der Verdampferplatte in Kühlschränken"

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zur Regelung des automatischen Abtauens
der Verdampferplatte in Kühlschränken und dergl.,
wobei der Verdampferplatte zum Abtauen kurzzeitig
Wärme zugeführt wird und die Innentemperatur des
Kühlraumes ständig gemessen wird, dadurch gekenn-

Postcheckkonto: Dortmund 25334-460

Bankkonto: Commerzbank A.G. Lüdenscheid (BLZ 45840026) Nr. 6234512

Bitte Fristen notieren/Auskunfte am Telefon sind unverbindlich.
Gerichtsstand für beide Teile ist Lüdenscheid.

zeichnet, daß die Temperatur der Verdampferplatte in der Ruhephase des Kühlkompressors gemessen und mit dem Temperaturmeßwert des Kühlraumes verglichen wird und daß nur bei vereisungsbedingten Meßwertdifferenzen der Verdampferplatte Wärme zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auch während der Wärmezufuhr die Temperatur der Verdampferplatte gemessen wird und nach Erfassung eines über der Vereisungstemperatur liegenden Meßwertes die Wärmezufuhr gestoppt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß während der Wärmezufuhr die Vergleichsmessung unterbrochen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der Verdampferplatte erst mit einer solchen zeitlichen Verzögerung nach Abschaltung der Kompressor-Kühlphase gemessen wird, daß sich an der Verdampferplatte eine nahe der Kühlraumtemperatur liegende Temperatur eingestellt hat.

21.07.81

3123758

5. Elektrische Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 4, bestehend aus einer Verdampferplatte, die über Durchfluß-Leitungen mit einem Kompressor verbunden ist, welcher zum Kühlen gekühltes Medium zur Verdampferplatte führt und zum Abtauen in Kreislaufumkehr warmes Medium der Verdampferplatte zuführt, und ferner aus einem Temperaturfühler im Kühlraum, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Temperaturfühler (3) vorgesehen ist, der unmittelbar an der Verdampferplatte angeordnet ist, daß eine elektronische Meßwerterfassungseinheit (1) angeordnet ist, die die Meßwerte beider Temperaturfühler (2,3) erfaßt, und daß die Meßwerterfassungseinheit (1) den Kompressorkreislauf steuert.
6. Elektrische Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßwerterfassungseinheit (1) lediglich bei ausgeschaltetem Kühlkompressor-Kreislauf und mit zeitlichem Abstand vom Ausschaltpunkt die Meßwerte der Temperaturfühler (2,3) vergleicht und bei einem entsprechenden Differenzmeßwert den Kompressor in Kreislaufumkehr solange einschaltet bis der Verdampferplatten-Temperaturfühler (3) einen über der Vereisungstemperatur liegenden Meßwert einspeist.

"Verfahren zur Regelung des automatischen Abtauens der Verdampferplatte in Kühlschränken"

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung des automatischen Abtauens der Verdampferplatte in Kühlschränken und dergl., wobei der Verdampferplatte zum Abtauen kurzzeitig Wärme zugeführt wird und die Innentemperatur des Kühlraumes ständig gemessen wird.

Bei den bekannten Kühlschrankregelungen handelt es sich üblicherweise um mechanische Thermostate, die die Innentemperatur des Kühlschranks regeln. Die Thermostate sind dabei in den elektrischen Schaltkreis des Kühlkompressors eingeschaltet, so daß bei Überschreiten der am Thermostaten eingestellten Temperatur der Kompressor im Sinne des Kühlens eingeschaltet wird und nach Unterschreiten des eingestellten Regelwertes der Kompressor ausgeschaltet wird.

Desweiteren besitzen diese Regelungen eine Abtauautomatik, die rein periodisch in Tätigkeit tritt. Dabei wird beispielsweise nach jedem dritten Durchlauf des Kompressors die Verdampferplatte im Kühlschrank kurz aufgeheizt, in dem der Kompressorstromkreislauf umgekehrt wird, so daß die Verdampferplatte von warmen Medium durchströmt ist.

Auf diese Weise wird die Verdampferplatte von dem Eis befreit, welches sich auf ihr gebildet hat.

Diese Regelungen haben aber den Nachteil, daß man in den kalten Kühlraum ständig periodisch Wärme zuführt, um das Eis zum Schmelzen zu bringen, welche Wärme bei dem nächsten Durchlauf des Kompressors wieder abgeführt werden muß.

Damit wird unabhängig von dem Zustand der Verdampferplatte ständig Energie benötigt und verbraucht, was zu einem unangemessenen hohen Stromverbrauch führt.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es demgegenüber ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, wodurch das Abtauen der Verdampferplatte nur dann erfolgt, wenn sich tatsächlich auf der Verdampferplatte Eis gebildet hat.

Gegenstand der Erfindung ist damit eine energiesparendere Abtauautomatik zu schaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, daß die Temperatur der Verdampferplatte in der Ruhephase des Kühlkompressors gemessen und mit dem Temperaturmeßwert des Kühlraumes

verglichen wird und daß nur bei vereisungsbedingten Meßwertdifferenzen der Verdampferplatte Wärme zugeführt wird.

Dadurch das nun auch die Temperatur der Verdampferplatte unmittelbar gemessen wird, und zwar in der Ruhephase des Kühlkompressors, kann eindeutig festgestellt werden, ob die Verdampferplatte vereist ist und also ein Abtauen derselben erfolgen muß oder nicht. Der Abtauvorgang wird demzufolge nur dann in Tätigkeit gesetzt, wenn eine Vereisung der Verdampferplatte vorliegt.

Damit ist eine durchaus erhebliche Energieeinsparung möglich.

Das Abschalten des Abtauvorganges und der Neubeginn des Kühlvorganges kann durch eine zeitliche Erfassung gesteuert sein, beispielsweise durch ein elektrisches Zeitglied.

Da auf diese Weise aber nicht sichergestellt ist, daß nur die zur Enteisung benötigte Energie zugeführt wird, wird in Weiterbildung vorgeschlagen, daß auch während der Wärmezufuhr die Temperatur der Verdampferplatte gemessen wird und nach Erfassung eines über der Vereisungs-

21.07.81
- 7 -

3123758

temperatur liegenden Meßwertes die Wärmezufuhr gestoppt wird.

Auf diese Weise ist sichergestellt, daß nur solange Wärmeenergie zugeführt wird, bis die Verdampferplatte tatsächlich enteist ist.

Um Meßwertverfälschungen zu unterbinden, wird vorgeschlagen, daß während der Wärmezufuhr die Vergleichsmessung unterbrochen wird.

Da die Verdampferplatte während des Kühlvorganges immer auf eine Temperatur unterhalb 0 Grad Celsius abgekühlt wird, ist es erforderlich, die Vergleichsmessung erst dann beginnen zu lassen, wenn sich an der Verdampferplatte unter Betriebsbedingungen nach dem Regelkreislauf eine Temperatur von über 0 Grad Celsius eingestellt haben kann. Dies ist immer nur dann der Fall, wenn einerseits der Kompressor ausgeschaltet ist und andererseits eine gewisse zeitliche Distanz zwischen dem Ausschalten des Kompressors und dem Beginn der Vergleichsmessung liegt.

21.07.81

3128758

Verfahrensmäßig wird hierzu vorgeschlagen, daß die Temperatur der Verdampferplatte erst mit einer solchen zeitlichen Verzögerung nach Abschaltung der Kompressor-Kühlphase gemessen wird, daß sich an der Verdampferplatte eine nahe der Kühlraumtemperatur liegende Temperatur eingestellt hat.

Eine elektrische Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens bestehend aus einer Verdampferplatte, die über Durchflußleitungen mit einem Kompressor verbunden ist, welcher zum Kühlen gekühltes Medium zur Verdampferplatte führt und zum Abtauen in Kreislaufumkehr warmes Medium der Verdampferplatte zuführt, und ferner aus einem Temperaturfühler im Kühlraum kennzeichnet sich dadurch, daß ein zweiter Temperaturfühler vorgesehen ist, der unmittelbar an der Verdampferplatte angeordnet ist, daß eine elektronische Meßwerterfassungseinheit angeordnet ist, die die Meßwerte beider Temperaturfühler erfaßt, und daß die Meßwerterfassungseinheit den Kompressor-Kreislauf steuert.

21.07.81

3128/58

- 9 -

In Weiterbildung wird vorgeschlagen, daß die Meßwerterfassungseinheit lediglich bei ausgeschaltetem Kühlkompressor-Kreislauf und mit zeitlichem Abstand vom Ausschaltpunkt die Meßwerte der Temperaturfühler vergleicht und bei einem entsprechenden Differenzmeßwert den Kompressor in Kreislaufumkehr solange einschaltet bis der Verdampferplatten-Temperaturfühler einen über der Vereisungstemperatur liegenden Meßwert einspeist.

Bei dieser Abtauautomatik wird also neben dem normalen Temperaturfühler für die Innentemperatur des Kühlgerätes ein zweiter Temperaturfühler auf dem Verdampfer angebracht.

Dieser ist in geeigneter Weise beispielsweise als Transistor ausgebildet und unmittelbar auf dem Verdampfer angebracht.

Der Fühler bildet mit dem Verdampfer eine Einheit und ist an einer solchen Stelle angebracht, an welcher sich erfahrungsgemäß zuerst Eis bildet.

Werden nun die Meßwerte des Innenraumfühlers mit den Meßwerten des Fühlers, der auf dem Verdampfer angebracht ist, verglichen, so sind diese beiden Daten während der Ruhephase des Kompressors weitgehend gleich.

31.07.81
- 10 -
10

3128758

Bildet sich nun nach einer gewissen Zeit Eis auf der Verdampferplatte, so wird der Fühler eine Temperatur von 0 Grad Celsius oder darunter messen.

Da nun die Vergleichswerte der beiden Fühler voneinander abweichen, kann nach dem nächsten Kompressordurchlauf der Verdampferplatte ein wärmeres Medium zugeführt werden, um diese vom Eis zu befreien.

Diese wird jedoch nur so lange dauern, bis der Fühler der Verdampferplatte eine Temperatur von 1°C oder darüber anzeigt.

Da Eis unter Normalbedingungen nur bei einer Temperatur von 0 Grad und darunter entstehen kann, ist davon auszugehen, daß bei einer Temperatur von plus 1°C kein Eis mehr auf der Verdampferplatte vorhanden ist.

In diesem Fall kann sofort die Zufuhr der Wärme unterbrochen werden.

Da die Verdampferplatte nur soweit aufgeheizt wurde, daß das Eis entfernt ist, kann man feststellen, daß keine überschüssige Wärmeenergie in den Kühlschrank hineingegeben wurde, die bei dem nächsten Kompressordurchlauf wieder in Kälte umgewandelt werden müßte.

21.07.81

3128758

- 11 -

Die Anwendung des Verfahrens ist nicht auf Kühltische begrenzt, sondern auch bei Wärmepumpen brauchbar.

Da die Umluftwärmepumpen umgekehrt wie Kühlgeräte arbeiten, tritt bei Wärmepumpen, die mit Umluft arbeiten, unter gewissen Voraussetzungen der gleiche Effekt wie bei den Kühlgeräten auf, daß nämlich die Verdampferplatte vereist.

Auch für diesen Anwendungsfall ist der erfindungsgemäße Vorschlag brauchbar.

In der Zeichnung ist die Erfindung näher erläutert und anhand eines beispielhaften Schaltplanes erklärt.

Es zeigt:

Fig. 1 ein schematisches Diagramm der bisher üblichen Abtauautomatik an Kühltischen;

Fig. 2 ein schematisches Diagramm der Abtauautomatik gemäß der Erfindung;

Fig. 3 ein schematisches Prinzipschaltbild zur Durchführung des Verfahrens.

In Fig. 1 ist auch der Ordinate die Temperatur in Grad Celsius aufgetragen, während auf der Abszisse der zeitliche Verlauf abgetragen ist.

Mittels des normalerweise vorhandenen Temperaturfühlers erfolgt eine ständige Ein- und Ausschaltung des Kompressors.

Zum Abtauen wird nach jedem dritten Kompressor-Anlauf eine Abtauphase zwischengeschaltet, während welcher beispielsweise der Kompressor in Kreislaufumkehr laufen kann, um die Verdampferplatte aufzuheizen.

In Fig. 2 ist demgegenüber dargestellt, wie ganz genau auf die Verhältnisse an der Verdampferplatte abgestimmt die Abtauautomatik gemäß der Erfindung zeitlich abläuft.

Zunächst sind einmal drei normale Kühlphasen mit zwei normalen Temperaturanstiegsphasen dargestellt.

Nach Ablauf der dritten Kühlphase ist aufgrund der Erfassung der Fühlertemperatur an der Verdampferplatte festgestellt worden, daß die Verdampferplatte vereist ist (I).

Zeitlich etwas später (II) wird die Abtauautomatik eingeschaltet, das heißt, der Kompressorkreislauf umgekehrt um die Verdampferplatte zu erwärmen.

Solange die Fühlertemperatur an der Verdampferplatte noch 0 Grad oder geringfügig mehr beträgt,

21.07.81

3128758

- 13 -

bleibt die Abtauautomatik im gleichen Kreislauf eingeschaltet.

Ist die Temperatur auf plus 1°C angestiegen (III), wird die Abtauautomatik ausgeschaltet und der Kompressor im Sinne des Kühlens erst dann wieder eingeschaltet, wenn der weitere Temperaturfühler, der die Kühlschranksinnentemperatur mißt, den eingestellten Regelwert erfaßt und damit den Kompressor schaltet.

Es ist deutlich ersichtlich, daß bei einer Vorgehensweise gemäß der Erfindung eine Energieeinsparung erfolgt.

In Fig. 3 ist ein Prinzipschaltbild dargestellt, welches die Funktionsweise anhand eines Kühlschranks erklärt.

Zentrales Element ist eine elektronische Logik 1, beispielsweise in PMOS - Technik, welche einerseits von dem Temperaturfühler 2, der die Innentemperatur des Kühlschranks mißt und andererseits von dem Temperaturfühler 3, der die Temperatur der Verdampferplatte mißt, angesteuert wird.

Die von den Fühlern 2 und 3 ermittelten Meßwerte werden über analog Digitalwandler 4,5 in geeignete elektrische Größen umgewandelt.

Die Logik 1^{ist} über ein Netzteil 6 gespeist.

Desweiteren wird die Logik über einen Sollwertgeber 7, den mechanischen Regler der Kühltankschranktemperatur, über einen weiteren analog Digitalwandler 8 angesteuert.

Ausgangsseitig steuert die Logik einerseits einen Signalgeber 9, der jeweils dann in Tätigkeit gesetzt wird, wenn die Kühltankschranktür länger als eine vorbestimmte Zeit offensteht. Desweiteren steuert die Logik 1 zwei Treiberstufen 10, 11, deren eine (10) den Kühlkreislauf des Kompressors steuert.

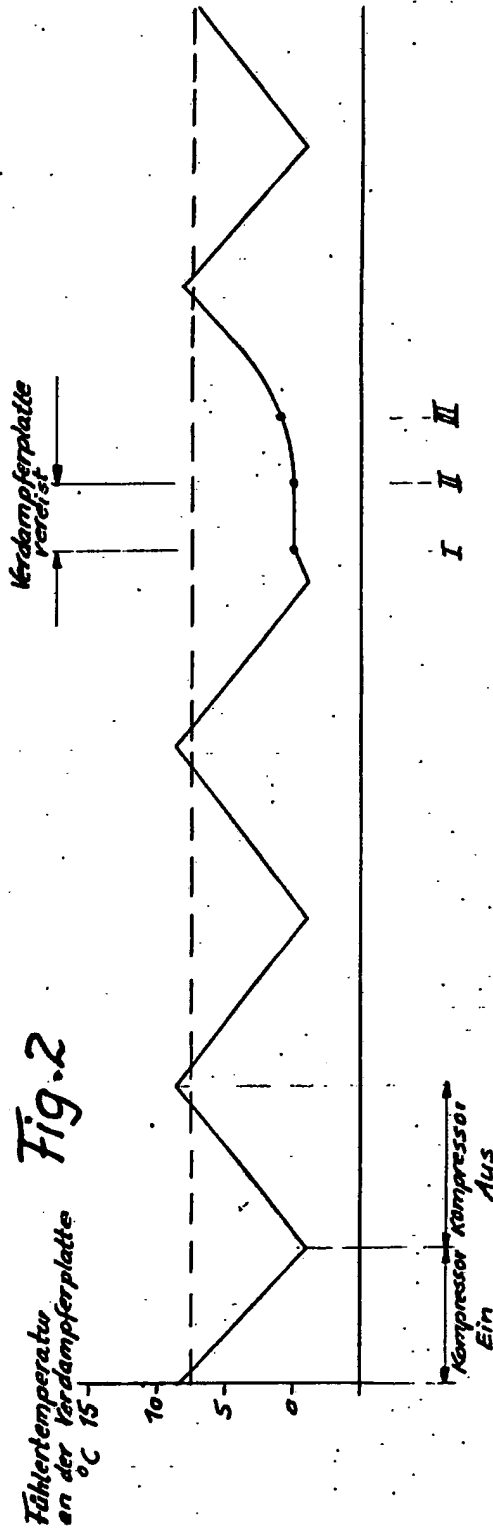
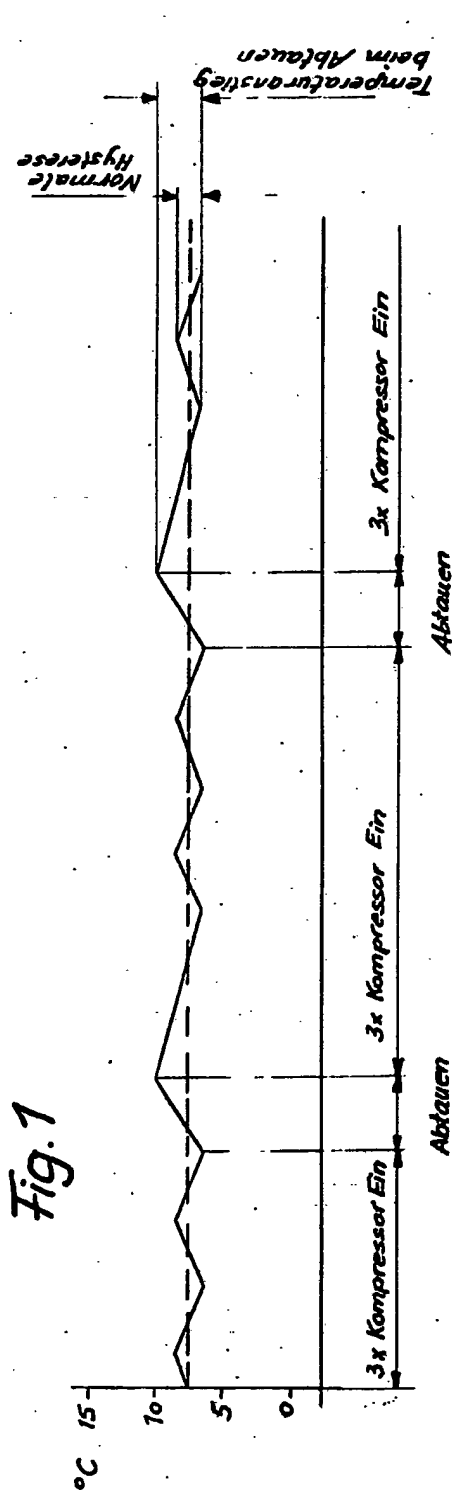
Diese schaltet also den Kompressor im Sinne des Kühlens ein und aus.

Die zweite Treiberstufe 11 schaltet ausschließlich die Abtaustufe, also beispielsweise die Kreislaufumkehr des Kompressors.

Diese Treiberstufe 11 steuert die Abtauautomatik genauer entsprechend dann, wenn die Verdampferplatte vereist ist.

Alle neuen, in der Beschreibung und/oder Zeichnung offenbarten Einzel- und Kombinationsmerkmale werden als erfindungswesentlich angesehen.

-15-
Leerseite



21.07.81

3128758

-16-

Fig. 3

